

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-268835

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.CI. H01M 8/02
H01M 8/04
H01M 8/10

(21)Application number : 11-069092 (71)Applicant : SONY CORP

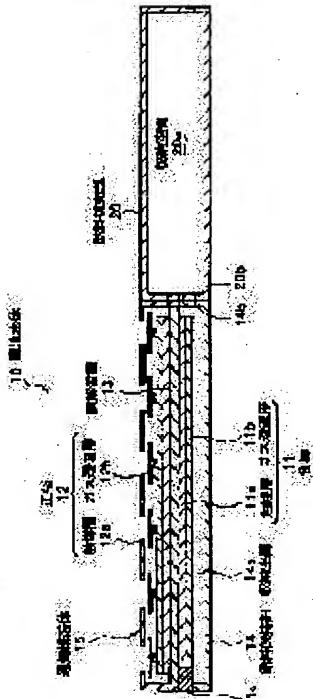
(22)Date of filing : 15.03.1999 (72)Inventor : HIKUMA KOICHIRO

(54) POWER GENERATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small-sized power generating device capable of serving as a portable power supply.

SOLUTION: A negative electrode 11 to oxidize the fuel and a positive electrode 12 to reduce oxygen are provided opposing with an electrolyte layer 13 interposed. A fuel holding part 14 is provided adjacent to the negative electrode 11, and fuel is supplied to the negative electrode 11 through natural movement. On the side opposite the electrolyte layer 13 of the positive electrode 12 an aeration structure 15 is provided so as to prevent any foreign matter from straightly reaching the positive electrode 12 directly while the external air is supplied to the positive electrode 12 by natural diffusion through the gap. This avows omitting a mechanism to supply the fuel and oxygen in forced flowing to lead to establishment of a small construction. Part of the aeration structure 15 is formed from an electroconductive material so that it functions as an electricity collector. This allows heightening of the electricity collecting efficiency and accomplishment of a still smaller construction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention has the positive electrode and negative electrode which counter through an electrolyte layer, and relates to the generation-of-electrical-energy device which returns oxygen with a positive electrode.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in the field of electronic equipment, the small portable electronic device represented by a portable small AV (audio-visual) device, a cellular phone, or the Personal Digital Assistant by advance of technology is progressing quickly. In connection with it, as a portable power supply used for them, it has high energy density, and it is small and development of the generation-of-electrical-energy device which can use long duration is called for.

[0003] Now as such a generation-of-electrical-energy device, a rechargeable battery is in use, and the research and development are done actively. Recently, rapid high-performance-izing of a nickel hydrogen rechargeable battery or utilization of a rechargeable lithium-ion battery is progressing, and a certain amount of engine performance as a portable power supply was obtained, and it is coming. However, it is actual to have not resulted by the degree which guarantees still sufficient continuous duty time amount depending on the class of portable electronic device used.

[0004] Then, development of other generation-of-electrical-energy devices which replace a rechargeable battery is also expected. For example, an air cell or a fuel cell is mentioned as other generation-of-electrical-energy devices which have high energy density. Among these, an air cell is generated when oxygen and the metal which constitutes a negative electrode react through an electrolyte film, using the oxygen in air as positive active material. Therefore, while the restoration space of an air cell of positive active material is unnecessary, it has the feature that energy density is very high as the whole cell. However, on the other hand, since an alkaline electrolyte reacts with the carbon dioxide in air and produces deterioration with the passage of time, an air cell has the problem that the rate of self-discharge is large. Moreover, since charge is impossible like the usual rechargeable battery when a cell is exhausted, there is also a problem of not being suitable in the power supply of a portable electronic device.

[0005] Moreover, the fuel supplied to the negative electrode oxidizes, it separates into an electron and a proton, and a fuel cell is generated by reacting with the oxygen by which even the positive electrode moved and the proton was supplied to the positive electrode. Such a fuel cell has the feature that it is the low-pollution nature which an energy conversion efficiency is very high and is generated compared with general thermal power generation etc. in the case of a generation of electrical energy only with water, from transforming the combustion energy of material into direct electrical energy. Moreover, unlike the air cell, if even supply of a fuel and oxygen is performed, it also has the feature that it can be used continuously. Therefore, as for a fuel cell, development research has been made as an object for a large-scale generation of electrical energy for many years.

[0006] furthermore, in recent years, the fuel cell using a solid polymer electrolyte layer develops --

having -- a room temperature to about 90 degrees C -- actuation is becoming possible at low temperature comparatively. Thereby, the application to small systems, such as application to the power supply for a drive of not only the object for a large-scale generation of electrical energy but an automobile, is gradually considered also about the fuel cell.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it was not able to generate electricity continuously but water was moreover generated in a positive electrode in the case of a generation of electrical energy if oxygen and a fuel are not supplied continuously, the fuel cell needed to remove the water generated by making a positive electrode adjoin and circulating oxygen. Therefore, conventionally, with a fuel cell, the oxygen supply device and the fuel-supply device which is circulated compulsorily and supplies a fuel to a negative electrode which is circulated compulsorily and supplies oxygen to a positive electrode are indispensable, and there was a problem that magnitude was too large in using as a portable power supply.

[0008] Then, it is possible to attain a miniaturization by removing the oxygen supply device and fuel-supply device which are circulated compulsorily. It is thought that it is the degree which can also remove the water which the power consumption of current and a portable electronic device is becoming small, and is considered to be obtained by supply by natural diffusion etc. even if required power does not circulate oxygen and a fuel compulsorily, and is generated in a positive electrode by natural evaporation.

[0009] However, in that case, in order to remove the water by supply and natural evaporation of the oxygen by natural diffusion efficiently, it is desirable to locate a positive electrode near the outside surface and to make contact in the open air easy, and the failure or performance degradation by a foreign matter contacting a positive electrode poses a problem at it. Moreover, it is necessary to collect efficiently the charge which made it generate equipment to miniaturize more. Furthermore, in order to supply a fuel to a negative electrode, different structure from the former is needed.

[0010] This invention was made in view of this trouble, and the purpose is in offering the small generation-of-electrical-energy device which can be used as a portable power supply.

[0011]

[Means for Solving the Problem] A generation-of-electrical-energy device by this invention is equipped with the aeration structure which has a gap which supplies the open air to said positive electrode while it is formed in an electrolyte layer and the opposite side of a positive electrode which returns oxygen, a negative electrode which countered this positive electrode through an electrolyte layer, and was prepared, and said positive electrode.

[0012] Other generation-of-electrical-energy devices by this invention adjoined a positive electrode which returns oxygen, a negative electrode which countered this positive electrode through an electrolyte layer, and was prepared, and said positive electrode, were formed, and are equipped with a charge collector which consists of an electrical conducting material.

[0013] A generation-of-electrical-energy device of further others by this invention had an electrolyte layer prepared between a positive electrode which returns oxygen, a negative electrode which oxidizes a fuel, and this negative electrode and said positive electrode, and closed storage space which contains a fuel, and is equipped with the fuel-supply section which supplies a fuel to said negative electrode by migration depended automatically.

[0014] In a generation-of-electrical-energy device by this invention, the open air is supplied to a positive electrode through a gap of the aeration structure, and oxygen contained in the open air in a positive electrode is returned. That is, while contact of a foreign matter to a positive electrode is prevented by the aeration structure, oxygen is supplied to a positive electrode through a gap.

[0015] In other generation-of-electrical-energy devices by this invention, a positive electrode is adjoined, a charge collector is formed and charges generated in a positive electrode are collected by charge collector.

[0016] In a generation-of-electrical-energy device of further others by this invention, from the fuel-supply section, a fuel is supplied to a negative electrode by migration depended automatically, and it

oxidizes in a negative electrode.

[0017]

[Embodyment of the Invention] Hereafter, the gestalt of this operation is explained to details with reference to a drawing.

[0018] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 expresses the appearance configuration of the generation-of-electrical-energy device concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. Drawing 2 expresses the cross-section structure which met the I-I line of the generation-of-electrical-energy device shown in drawing 1. Drawing 3 expands and expresses a part of drawing 2. This generation-of-electrical-energy device is equipped with a cell proper 10 and the fuel supplement section 20 which has fuel storage space 20a inside. A negative electrode 11 and a positive electrode 12 counter through the electrolyte layer 13, and the cell proper 10 is formed, as shown in drawing 2.

[0019] A negative electrode 11 oxidizes a fuel, takes out an electron and a proton from a fuel, and has the structure where the laminating of catalyst bed 11a and the gas transparency layer 11b was carried out to order from the electrolyte layer 13 side for example. Catalyst bed 11a is constituted by carbon powder including a catalyst. Particles, such as an alloy of transition metals, such as a particle of platinum (Pt) or iron (Fe), nickel (nickel), cobalt (Co), or a ruthenium (Ru), and platinum or an oxide, are used for a catalyst. However, if the alloy of a ruthenium and platinum constitutes a catalyst, since inactivation of the catalyst by adsorption of a carbon monoxide (CO) can be prevented, it is desirable. Moreover, catalyst bed 11a may contain the particle of the resin used for the electrolyte layer 13 mentioned later. It is for making easy migration of the proton which made it generate. Gas transparency layer 11b is constituted with carbon paper etc. by the thin film and concrete target which consist of a porous carbon material. In addition, negative-electrode terminal 11c is arranged in the edge of a negative electrode 11.

[0020] A positive electrode 12 makes the electron which returned oxygen and was generated, and the proton generated in the negative electrode 11 react, generates water, and has the same configuration as a negative electrode 11. That is, it has the structure where the laminating of the gas transparency layer 12b which consists of a carbon material of the catalyst bed 12a and porosity which consist of carbon powder which includes a catalyst sequentially from the electrolyte layer 13 side was carried out. The catalyst used for catalyst bed 12a is the same as that of a negative electrode 11, and it is the same as that of a negative electrode 11 that it is in case the particle of the resin with which catalyst bed 12a is used for the electrolyte layer 13 is included. In addition, in a positive electrode 12, the enveloping layer which becomes the catalyst bed and the opposite side of a gas transparency layer from polytetrafluoroethylene and which is not illustrated when catalyst bed 12a contains the polytetrafluoroethylene of the shape for example, of powder may be included. This is for promoting evaporation of the water generated in a positive electrode 12. Moreover, positive-electrode terminal 12c is arranged in the edge of a positive electrode 12.

[0021] The electrolyte layer 13 is for conveying the proton generated in the negative electrode 11 to a positive electrode 12, does not have electronic conduction nature but is constituted by the material which can convey a proton. For example, it is constituted by the resin film of a polyperfluoro sulfonic-acid system, and the concrete target with the Du Pont Nafion film, the deflection myon film by Asahi Glass Co., Ltd., or the ASHIPU REXX film by Asahi Chemical Industry Co., Ltd. In addition, you may make it the copolymerization film of a trifluoro styrene derivative, the polybenzimidazole film to which impregnation of the phosphoric acid was carried out, or an aromatic series polyether ketone sulfonic-acid film constitute the electrolyte layer 13 besides the resin film of a polyperfluoro sulfonic-acid system.

[0022] As shown in drawing 2, the fuel attaching part 14 which adjoins a negative electrode 11 and has storage space 14a of a fuel inside is formed in the electrolyte layer 13 and the opposite side of a negative electrode 11. This fuel attaching part 14 is constituted by hard plastics, such as polytetrafluoroethylene, polystyrene, polypropylene, or a polycarbonate. Moreover, it may be constituted by the metallic material excellent in the corrosion resistance of stainless steel, a nickel metal, etc. in addition, when constituted by the metallic material, it is necessary to insert the insulating member which is not a drawing example for arranging the fuel attaching part 14 or preventing a short circuit so that a negative electrode 11 and a

positive electrode 12 may not short-circuit

[0023] Fuel supplement opening 14b is formed in this fuel attaching part 14 corresponding to the fuel supplement section 20 arranged adjacently. In addition, fuel supplement opening 20b is formed also in the fuel supplement section 20 corresponding to this fuel supplement opening 14b. Thereby, storage space 14a of the fuel attaching part 14 and storage space 20a of the fuel supplement section 20 are mutually opened for free passage respectively through the fuel supplement openings 14b and 20b, and the fuel attaching part 14 is supplemented with the fuel contained by the fuel supplement section 20. That is, the fuel-supply section is constituted from a gestalt of this operation by the fuel attaching part 14 and the fuel supplement section 20, and a fuel is supplied to a negative electrode 11 by migration by nature, such as diffusion or fluid, in the closed space which consists of storage space 14a and 20a.

[0024] in addition, the liquid fuel which the fuel supplement section 20 is constituted by the same material as the fuel attaching part 14, and contains a methanol or formaldehyde in a fuel -- or the gaseous fuel containing hydrogen gas etc. is used. Incidentally, the fuel supplement section 20 is arranged removable, when a fuel is exhausted to storage space 14a and 20a, after it removes the fuel supplement section 20 and newly fills up storage space 20a with a fuel, can be arranged again or can be exchanged for the new fuel supplement section 20. For example, when using hydrogen gas for a fuel, you may make it it not only fills up the fuel supplement section 20 with hydrogen gas, but filled up with a hydrogen storing metal alloy.

[0025] On the other hand, as shown in drawing 2, the aeration structure 15 which supplies the open air to a positive electrode 12 by natural diffusion through a gap is formed in the electrolyte layer 13 and the opposite side of a positive electrode 12. This aeration structure 15 has the 2nd protection section 17 which has opening 17a which the open air passes while being prepared between the 1st protection section 16 and a positive electrode 12 corresponding to this opening 16a with the 1st protection section 16 which has opening 16a which the open air passes, as it expands to drawing 3 and was shown.

[0026] Among these, the 1st protection section 16 is for a foreign matter to prevent contacting a positive electrode 12 in primary, and the 2nd protection section 17 is for preventing that the foreign matter which has invaded into the positive-electrode 12 side from the 1st protection section 16 through opening 16a reaches the direct positive electrode 12 linearly. That is, with the gestalt of this operation, the protection section consists of the 1st protection section 16 and the 2nd protection section 17, and the open air is supplied to a positive electrode 12 through Openings 16a and 17a, preventing that a foreign matter reaches the direct positive electrode 12 linearly by that cause.

[0027] In addition, the 1st protection section 16 is constituted by insulating materials, such as polytetrafluoroethylene, polystyrene, polypropylene, or a polycarbonate. It is for preventing that the cell engine performance falls by electric contact on an external foreign matter. Moreover, the 1st protection section 16 is arranged so that the electrolyte layer 13 of a positive electrode 12 and the whole surface of the opposite side may be covered, and it is being fixed in the periphery section. Opening 16a has the configuration extended by band-like in the one direction, and is prepared in it in parallel. [two or more]

[0028] Moreover, the 2nd protection section 17 is constituted by closing member 17b prepared so that for example, opening 17a might not lap with the formation location of opening 16a, and supporter material 17c which supports this closing member. Closing member 17b is constituted by the same insulating material as the 1st protection member 16. It is for preventing that the cell engine performance falls by electric contact on an external foreign matter like the 1st protection section 16. Supporter material 17c is prepared for example, corresponding to opening 16a, and is arranged to the positive electrode 12. Thereby, as the arrow head showed to drawing 3, it can prevent now effectively that the foreign matter which has invaded through opening 16a reaches the direct positive electrode 12 linearly.

[0029] Moreover, while being constituted by the electrical conducting material, the end section is extended to positive-electrode terminal 12c, and, as for this supporter material 17c, also has a function as a charge collector. It is desirable to use metals which are comparatively hard to corrode, such as stainless steel or a nickel metal, as an electrical conducting material which constitutes supporter material 17c, for example. It is because water is generated in a positive electrode 12, so it is easy to corrode.

[0030] The generation-of-electrical-energy device which has such a configuration acts as follows.

[0031] A fuel is supplied to the fuel attaching part 14 with this generation-of-electrical-energy device from the fuel supplement section 20 by migration depended automatically, and a fuel is supplied to a negative electrode 11. In a negative electrode 11, a fuel oxidizes and an electron and a proton are taken out. The proton generated in the negative electrode 11 moves to a positive electrode 12 through the electrolyte layer 13. Moreover, the open air is supplied to a positive electrode 12 by natural diffusion through the gap of the aeration structure 15. In a positive electrode 12, it reacts with the proton which the electron which the oxygen contained during the open air was returned and was generated has moved from the negative electrode 11, and water generates. Thereby, the potential difference arises and generates electricity between a negative electrode 11 and a positive electrode 12. The water generated in the positive electrode 12 is removed outside by natural evaporation through the gap of the aeration structure 15 in that case. Moreover, the charge generated in the positive electrode 12 is collected by supporter material 17c which is a charge collector.

[0032] In addition, in this generation-of-electrical-energy device, since water is removed from a positive electrode 12 while the aeration structure 15 is formed and supplying the open air to a positive electrode 12 through the gap of the aeration structure 15, contact of the foreign matter to a positive electrode 12 is prevented. Therefore, failure of a positive electrode and deterioration of quality are prevented.

[0033] Thus, the open air can be supplied by natural diffusion to a positive electrode 12, a foreign matter preventing contacting a positive electrode 12, since it had the aeration structure 15 which has the gap which supplies the open air to a positive electrode 12 according to the generation-of-electrical-energy device concerning the gestalt of this operation. Therefore, while the device in which oxygen is compulsorily circulated to a positive electrode 12 becomes unnecessary and being able to attain a miniaturization, failure of the positive electrode 12 by contact of a foreign matter and deterioration of quality can be prevented.

[0034] Moreover, since the 1st protection section 16 and the 2nd protection section 17 constitute the aeration structure 15 and it was made for a foreign matter not to reach the direct positive electrode 12 linearly, almost all foreign matters can be eliminated effectively.

[0035] Furthermore, since the insulating material constituted closing member 17b of the 1st protection section 16 and the 2nd protection section 17, it can prevent that the cell engine performance falls by electric contact on an external foreign matter.

[0036] In addition, since an electrical conducting material constitutes supporter material 17c of the 2nd protection section 17 and the function as a charge collector was given, the charge generated in the positive electrode 12 can be collected efficiently. Therefore, it can miniaturize more.

[0037] Furthermore, since the fuel was supplied to the negative electrode 11 again by migration automatically depended in the fuel attaching part 14 and the fuel supplement section 20, the device in which a fuel is compulsorily circulated to a negative electrode 11 becomes unnecessary, and a miniaturization can be attained.

[0038] (Gestalt of the 2nd operation) Drawing 4 expresses the configuration of the generation-of-electrical-energy device concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention. This generation-of-electrical-energy device has the same configuration as the gestalt of the 1st operation, the operation, and the effect except for lid 14c having been arranged in fuel supplement opening 14b of the fuel attaching part 14 while the fuel supplement section 20 is removed. Therefore, the same sign is given to the same component and the detailed explanation is omitted.

[0039] In this generation-of-electrical-energy device, storage space 14a inside the fuel attaching part 14 is closed by lid 14c, and the fuel contained by storage space 14a is supplied to a negative electrode 11 by the migration depended automatically. That is, the fuel-supply section is constituted from a gestalt of this operation by the fuel attaching part 14. Incidentally, lid 14c is arranged removable, when a fuel is exhausted to storage space 14a, can remove lid 14c and can newly fill up a fuel from fuel supplement opening 14b.

[0040] As mentioned above, although the gestalt of each operation was mentioned and this invention was explained, this invention is not limited to the gestalt of each above-mentioned implementation, and

is variously deformable. For example, as long as it has the gap which supplies the open air to a positive electrode 12, you may make it other structures constitute in the gestalt of each above-mentioned implementation, although the case where the 1st protection section 16 and the 2nd protection section 17 constituted the aeration structure 15 was explained. For example, it may be made for either the 1st protective layer 16 or the 2nd protective layer 17 to constitute the aeration structure, and the 3rd new protection section is added and you may make it constitute with the 1st protection section 16 and the 2nd protection section 17. However, if it constitutes so that it can prevent that a foreign matter contacts the direct positive electrode 12 linearly by the protection section, since contact of the foreign matter to a positive electrode 12 can be prevented effectively, it is desirable.

[0041] Moreover, what kind of configuration is sufficient as the opening in the 1st protection section, for example, it is good also considering a opening as the shape of a proper rectangle so that the 1st protection section may become grid-like. In addition, also in that case, if the opening of the 1st protection section is made to correspond and supporter material is prepared while preparing a closing member so that the opening of the 1st protection section and the opening of the 2nd protection section may not lap, since contact of the foreign matter to a positive electrode 12 can be prevented effectively, it is desirable.

[0042] Furthermore, although the electrical conducting material constituted supporter material 17c, you may make it an insulating material constitute like closing member 17b in the gestalt of each above-mentioned implementation. In addition, unlike the gestalt of each above-mentioned implementation, supporter material does not have a function as a charge collector in this case. Moreover, what is necessary is for an electrical conducting material just to constitute at least the part by the side of a positive electrode 12, in giving the function as a charge collector to supporter material.

[0043] In addition, in the gestalt of each above-mentioned implementation, although the case where made the fuel supplement section 20 extend in the extended direction of a negative electrode 11 and a positive electrode 12, and the fuel supplement section 20 was arranged in a cell proper 10 and a serial was illustrated concretely, this invention is similarly applied about the case where a cell proper 10 and the fuel supplement section 20 have other arrangement physical relationship. For example, the laminating of the fuel supplement section 20 is carried out, and you may make it arrange it in the fuel attaching part 14 side of a cell proper 10, as shown in drawing 5. Moreover, the fuel supplement section 20 is made to extend in the perpendicular direction to the extended direction (namely, the extended direction of a negative electrode 11 and a positive electrode 12) of a cell proper 10, and you may make it arrange the fuel supplement section 20 in the fuel attaching part 14 side of a cell proper 10, as shown in drawing 6. In addition, in that case, as shown in drawing 6, the fuel supplement section 20 may be arranged in the edge of the fuel attaching part 14, and as shown in drawing 7, you may arrange in the center section of the fuel attaching part 14.

[0044] Furthermore, although a cell proper 10 and the fuel supplement section 20 are made to adjoin and it was made to connect in the gestalt of each above-mentioned implementation again, connect fuel supplement opening 14b of the fuel attaching part 14, and fuel supplement opening 20b of the fuel supplement section 20 by the proper communication trunk, a cell proper 10 and the fuel supplement section 20 are made to estrange, and you may make it arrange.

[0045] In addition, although the case where it had one cell proper 10 was explained in the gestalt of each above-mentioned implementation again, this invention is similarly applied about the case where it has two or more cells proper 10. In that case, the fuel attaching part 14 is made to counter mutually, and it may be made to carry out the laminating of the two cells proper 10. In addition, the fuel supplement section 20 may share the same thing with two cells proper, and you may make it equipped with a respectively different thing. Moreover, as shown in drawing 8, when carrying out the laminating of the two cells proper 10, you may make it share the fuel attaching part 14 between two cells proper 10.

[0046] Furthermore, although the concrete example of a fuel was given and explained in the gestalt of each above-mentioned implementation, other fuels, such as liquid fuel containing an acetic acid, a formic acid, or a carboxylic acid, can also be used again.

[0047] In addition, although the case where it had the fuel-supply section which supplies a fuel to a

negative electrode 11 in the gestalt of each above-mentioned implementation again was explained, this invention is applied also about the case where it does not have the fuel-supply section. For example, the negative electrode may be constituted by the metal like an air cell.

[0048] Furthermore, although the case where it had the aeration structure 15 and a charge collector was explained in the gestalt of each above-mentioned implementation again, this invention is applied also about the case where it does not have a charge collector while being applied also about the case where it does not have the aeration structure 15. In addition, although the case where a part of aeration structure 15 was operated as a charge collector was explained in the gestalt of each above-mentioned implementation again, you may make it form a charge collector separately from the aeration structure 15.

[0049]

[Effect of the Invention] The open air can be supplied by natural diffusion to a positive electrode, a foreign matter preventing contacting a positive electrode, since it had the aeration structure which has the gap which supplies the open air to a positive electrode according to the generation-of-electrical-energy device given in any 1 of claim 1 thru/or claims 7 as explained above. Therefore, while the device in which oxygen is compulsorily circulated to a positive electrode becomes unnecessary and being able to attain the miniaturization of a generation-of-electrical-energy device, the effect that failure of the positive electrode by contact of a foreign matter and deterioration of quality can be prevented is done so.

[0050] Since it was made to constitute especially according to the generation-of-electrical-energy device according to claim 2 or 3 so that a foreign matter may not reach a direct positive electrode linearly, the effect that almost all foreign matters can be eliminated effectively is done so.

[0051] Moreover, according to the generation-of-electrical-energy device according to claim 4 or 7, since the insulating material constituted the closing member of the 1st protection section or the 2nd protection section, the effect that it can prevent that the cell engine performance falls by electric contact on an external foreign matter is done so.

[0052] Furthermore, according to the generation-of-electrical-energy device according to claim 6, since the electrical conducting material constituted a part of supporter material [at least] in the 2nd protection section, the function as a charge collector can be given to supporter material, and the charge generated in the positive electrode can be collected efficiently. Therefore, the effect that a generation-of-electrical-energy device can be miniaturized more is done so.

[0053] In addition, since it had the charge collector which adjoined the positive electrode and was formed according to the generation-of-electrical-energy device according to claim 8 or 9, the charge generated in the positive electrode can be collected efficiently, and the effect that a generation-of-electrical-energy device can be miniaturized more is done so.

[0054] Furthermore, since it had the fuel-supply section which supplies a fuel to a negative electrode by migration depended automatically again according to the generation-of-electrical-energy device given in any 1 of claim 10 thru/or claims 12, the device in which a fuel is compulsorily circulated to a negative electrode becomes unnecessary, and the effect that the miniaturization of a generation-of-electrical-energy device can be attained is done so.

[Translation done.]

W0108-01

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(II)特許出願公開番号

特開2000-268835

(P2000-268835A)

(43)公開日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(51)Int.Cl.
H 01 M 8/02

識別記号

F 1
H 01 M 8/02テマコト(参考)
R 5 H 0 2 6

8/04

8/04

E 5 H 0 2 7
Z
L

8/10

8/10

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 8 頁)

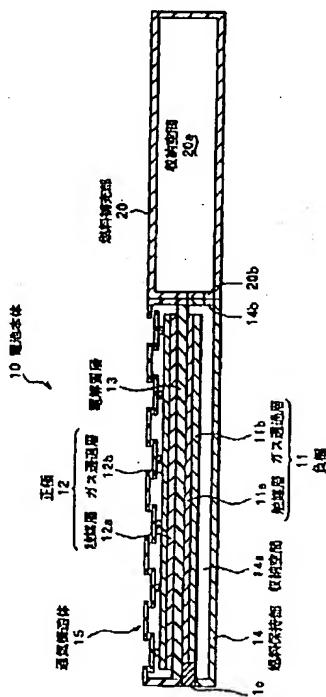
(21)出願番号 特願平11-69092
(22)出願日 平成11年3月15日(1999.3.15)(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者 日隈 弘一郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(74)代理人 100098785
弁理士 藤島 洋一郎
Fターム(参考) 5H026 AA06
5H027 AA06 BA13

(54)【発明の名称】 発電デバイス

(57)【要約】

【課題】 ポータブル電源として使用することが可能な小型の発電デバイスを提供する。

【解決手段】 燃料を酸化する負極11と酸素を還元する正極12とが電解質層13を介して対向して設けられている。負極11には隣接して燃料保持部14が設けられており、自然による移動により燃料を負極11に供給するようになっている。正極12の電解質層13と反対側には通気構造体15が設けられており、間隙を介して外気を自然拡散により正極12供給しつつ、異物が直線的に直接正極12に達することを防止できるようになっている。よって、燃料および酸素を強制的に流通させて供給する機構が不要となり、小型化することができる。また、通気構造体15の一部を導電材料により構成し集電体として機能させる。集電効率を高めることができ、より小型化することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸素を還元する正極と、この正極に電解質層を介して対向して設けられた負極と、前記正極の電解質層と反対側に設けられると共に、前記正極に対して外気を供給する間隙を有する通気構造体とを備えたことを特徴とする発電デバイス。

【請求項2】 前記通気構造体は、異物が直線的に直接前記正極に達することを防止する保護部を有していることを特徴とする請求項1記載の発電デバイス。

【請求項3】 前記通気構造体は、外気が通過する開口を有し、異物が前記正極に接触することを防止する第1の保護部と、この第1の保護部の開口を介して前記正極側に侵入してきた異物が直線的に直接前記正極に達することを防止する第2の保護部とを有することを特徴とする請求項1記載の発電デバイス。

【請求項4】 前記第1の保護部は、絶縁材料により構成されたことを特徴とする請求項3記載の発電デバイス。

【請求項5】 前記第2の保護部は、前記第1の保護部の開口に対応して設けられた閉鎖部材と、この閉鎖部材を支持すると共に、前記正極に対して配設された支持部材とを有することを特徴とする請求項3記載の発電デバイス。

【請求項6】 前記支持部材の少なくとも一部は、導電材料により構成されたことを特徴とする請求項5記載の発電デバイス。

【請求項7】 前記閉鎖部材は、絶縁材料により構成されたことを特徴とする請求項5記載の発電デバイス。

【請求項8】 酸素を還元する正極と、この正極に電解質層を介して対向して設けられた負極と、前記正極に隣接して設けられ、導電材料よりなる集電体とを備えたことを特徴とする発電デバイス。

【請求項9】 前記集電体は、前記正極の電解質層と反対側に設けられ、前記正極に対して外気を供給する間隙を有することを特徴とする請求項8記載の発電デバイス。

【請求項10】 酸素を還元する正極と、燃料を酸化する負極と、この負極と前記正極との間に設けられた電解質層と、燃料を収納する閉鎖された収納空間を有し、自然による移動により前記負極に燃料を供給する燃料供給部とを備えたことを特徴とする発電デバイス。

【請求項11】 前記燃料供給部は、前記負極に隣接して設けられた燃料保持部と、この燃料保持部に燃料を補充すると共に、着脱可能に配設された燃料補充部とを有することを特徴とする請求項

10記載の発電デバイス。

【請求項12】 前記燃料供給部は、前記負極に隣接して設けられ、燃料を内部に補充するための開口が設けられた燃料保持部と、この燃料保持部の開口を閉鎖する蓋体とを有することを特徴とする請求項10記載の発電デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電解質層を介して対向する正極と負極とを有し、正極により酸素を還元する発電デバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の分野においては、技術の進歩により、携帯用小型AV（オーディオ・ビジュアル）機器、携帯電話あるいは携帯情報端末に代表される小型の携帯用電子機器が急速に発達しつつある。それに伴い、それらに使用するポータブル電源として、高エネルギー密度を有し小型で長時間の使用が可能な発電デバイスの開発が求められている。

【0003】 このような発電デバイスとしては現在のところ二次電池が主流であり、その研究開発が活発に行われている。最近では、ニッケル水素二次電池の急速な高性能化、またはリチウムイオン二次電池の実用化などが進んでおり、ポータブル電源としてある程度の性能が得られている。しかし、用いられる携帯用電子機器の種類によっては、未だ十分な連続使用時間を保証する程度までには至っていないのが現実である。

【0004】 そこで、二次電池に代わる他の発電デバイスの開発も期待されている。例えば、高エネルギー密度を有する他の発電デバイスとしては、空気電池あるいは燃料電池などが挙げられる。このうち空気電池は、正極活性物質として空気中の酸素を用い、酸素と負極を構成する金属とが電解質膜を介して反応することにより発電するものである。よって、空気電池は、正極活性物質の充填スペースが不要であると共に、電池全体としてエネルギー密度が非常に高いという特徴を有している。しかし、その一方で、空気電池は、アルカリ性の電解質が空気中の二酸化炭素と反応して経時劣化を生じてしまうために自己放電率が大きいという問題がある。また、電池が消耗した場合に通常の二次電池のように充電ができないので、携帯用電子機器の電源には適していないという問題もある。

【0005】 また、燃料電池は、負極に供給された燃料が酸化されて電子とプロトンに分離し、そのプロトンが正極まで移動して正極に供給された酸素と反応することにより発電するものである。このような燃料電池は、物質の燃焼エネルギーを直接電気エネルギーに変換することから、一般的火力発電などに比べてエネルギー変換効率が非常に高く、発電の際に生成するものが水だけで低公害性であるという特徴を有している。また、空気電池

と異なり、燃料および酸素の供給さえ行えば継続して使用することができるという特徴も有している。そのため、古くから燃料電池は大規模発電用として開発研究がなされてきている。

【0006】更に、近年においては、高分子固体電解質層を用いた燃料電池が開発され、室温から90℃程度の比較的低温で動作が可能となってきた。それにより、燃料電池についても、大規模発電用のみでなく、自動車の駆動用電源への応用など、徐々に小型のシステムへの応用が考えられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、燃料電池は、酸素および燃料を連続的に供給しなければ連続的に発電することができず、しかも、発電の際に正極において水が発生してしまうため正極に隣接させて酸素を流通させることにより発生した水を除去する必要もあつた。よって、従来、燃料電池では、強制的に流通させて正極に酸素を供給する酸素供給機構および強制的に流通させて負極に燃料を供給する燃料供給機構が必須であり、ポータブル電源として用いるには大きさが大き過ぎるという問題があった。

【0008】そこで、強制的に流通させる酸素供給機構および燃料供給機構を除去することにより、小型化を図ることが考えられる。現在、携帯用電子機器の消費電力は小さくなってきており、必要な電力は酸素および燃料を強制的に流通させなくても自然な拡散などによる供給で得られると考えられ、また、正極において発生する水も自然蒸発で除去できる程度であると考えられる。

【0009】但し、その際には、自然拡散による酸素の供給および自然蒸発による水の除去を効率的に行うために正極を外表面近傍に位置させ外気との接触を容易とすることが望ましく、正極に異物が接触することによる破損あるいは性能の低下が問題となる。また、装置をより小型化するには発生させた電荷を効率良く集電する必要がある。更に、燃料を負極に供給するために従来とは異なる構造が必要になる。

【0010】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、ポータブル電源として使用することが可能な小型の発電デバイスを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による発電デバイスは、酸素を還元する正極と、この正極に電解質層を介して対向して設けられた負極と、前記正極の電解質層と反対側に設けられると共に、前記正極に対して外気を供給する間隙を有する通気構造体とを備えている。

【0012】本発明による他の発電デバイスは、酸素を還元する正極と、この正極に電解質層を介して対向して設けられた負極と、前記正極に隣接して設けられ、導電材料よりなる集電体とを備えている。

【0013】本発明による更に他の発電デバイスは、酸

素を還元する正極と、燃料を酸化する負極と、この負極と前記正極との間に設けられた電解質層と、燃料を収納する閉鎖された収納空間を有し、自然による移動により前記負極に燃料を供給する燃料供給部とを備えている。

【0014】本発明による発電デバイスでは、通気構造体の間隙を介して正極に外気が供給され、正極において外気に含まれる酸素が還元される。すなわち、通気構造体により正極に対する異物の接触が防止されると共に、間隙を介して正極に酸素が供給される。

【0015】本発明による他の発電デバイスでは、正極に隣接して集電体が設けられており、正極において発生した電荷が集電体により集められる。

【0016】本発明による更に他の発電デバイスでは、燃料供給部から自然による移動により負極に燃料が供給され、負極において酸化される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0018】（第1の実施の形態）図1は本発明の第1の実施の形態に係る発電デバイスの外観構成を表すものである。図2は図1に示した発電デバイスのI-I線に沿った断面構造を表すものである。図3は図2の一部を拡大して表すものである。この発電デバイスは、例えば、電池本体10と、内部に燃料収納空間20aを有する燃料補充部20とを備えている。電池本体10は、例えば図2に示したように、負極11と正極12とが電解質層13を介して対向して設けられている。

【0019】負極11は燃料を酸化して燃料から電子とプロトンを取り出すものであり、例えば、電解質層13の側から順に触媒層11aとガス透過層11bとが積層された構造を有している。触媒層11aは、例えば、触媒を含む炭素粉末により構成されている。触媒には、例えば、白金(Pt)の微粒子、または鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)あるいはルテニウム(Ru)などの遷移金属と白金との合金あるいは酸化物などの微粒子が用いられる。但し、触媒をルテニウムと白金との合金により構成するようにすれば、一酸化炭素(CO)の吸着による触媒の不活性化を防止することができる。また、触媒層11aは、後述する電解質層13に用いられる樹脂の微粒子を含む場合もある。発生させたプロトンの移動を容易とするためである。ガス透過層11bは、例えば、多孔質の炭素材料よりなる薄膜、具体的にはカーボンペーパーなどにより構成されている。なお、負極11の端部には負極端子11cが配設されている。

【0020】正極12は酸素を還元して発生させた電子と負極11において発生したプロトンとを反応させて水を生成するものであり、例えば、負極11と同様の構成を有している。すなわち、電解質層13の側から順に触媒を含む炭素粉末よりなる触媒層12aと多孔質の炭素

材料よりなるガス透過層12bとが積層された構造をしている。触媒層12aに用いられる触媒は負極11と同様であり、触媒層12aが電解質層13に用いられる樹脂の微粒子を含む場合のあることも負極11と同様である。なお、正極12では、触媒層12aが例えば粉末状のポリテトラフルオロエチレンを含む場合や、またはガス透過層の触媒層と反対側に例えばポリテトラフルオロエチレンよりなる図示しない被覆層を含む場合もある。これは、正極12において発生する水の蒸発を促進させるためである。また、正極12の端部には正極端子12cが配設されている。

【0021】電解質層13は、負極11において発生したプロトンを正極12に輸送するためのものであり、電子伝導性を持たず、プロトンを輸送することが可能な材料により構成されている。例えば、ポリバーフルオロスルホン酸系の樹脂膜、具体的には、デュポン社製のナフイオン膜、旭硝子社製のフレミオン膜あるいは旭化成工業社製のアシブレックス膜などにより構成されている。なお、ポリバーフルオロスルホン酸系の樹脂膜以外にも、トリフルオロスチレン誘導体の共重合膜、リン酸を含浸させたポリベンズイミダゾール膜、あるいは芳香族ポリエーテルケトンスルホン酸膜などにより電解質層13を構成するようにしてよい。

【0022】負極11の電解質層13と反対側には、例えば図2に示したように、燃料の収納空間14aを負極11に隣接して内部に有する燃料保持部14が設けられている。この燃料保持部14は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレンあるいはポリカーボネートなどの硬質のプラスチックにより構成されている。また、ステンレス鋼やニッケル金属などの耐食性に優れた金属材料により構成される場合もある。なお、金属材料により構成される場合には、負極11と正極12とが短絡しないように燃料保持部14を配設するか、または短絡を防止するための図示しない絶縁部材を挿入する必要がある。

【0023】この燃料保持部14には、また、隣接して配設された燃料補充部20に対応して燃料補充口14bが形成されている。なお、燃料補充部20にもこの燃料補充口14bに対応して燃料補充口20bが形成されている。これにより、燃料保持部14の収納空間14aと燃料補充部20の収納空間20aとは燃料補充口14b、20bをそれぞれ介して互いに連通され、燃料補充部20に収納された燃料が燃料保持部14に補充されるようになっている。すなわち、本実施の形態では燃料保持部14と燃料補充部20とにより燃料供給部が構成されており、収納空間14a、20aからなる閉鎖された空間において拡散あるいは流動などの自然による移動により負極11に燃料を供給するようになっている。

【0024】なお、燃料補充部20は燃料保持部14と同様の材料により構成されており、燃料にはメタノール

あるいはホルムアルデヒドなどを含む液体燃料や、または水素ガスなどを含む気体燃料が用いられる。ちなみに、燃料補充部20は着脱可能に配設されており、収納空間14a、20aに燃料が無くなったときには燃料補充部20を取り外して収納空間20aに燃料を新たに充填したのちに再び配設するか、または新たな燃料補充部20と交換することができるようになっている。例えば、燃料に水素ガスを用いる場合には、燃料補充部20に水素ガスを充填するのみでなく、水素吸蔵合金を充填するようにしてもよい。

【0025】一方、正極12の電解質層13と反対側には、例えば図2に示したように、間隙を介して正極12に外気を自然拡散により供給する通気構造体15が設けられている。この通気構造体15は、例えば図3に拡大して示したように、外気が通過する開口16aを有する第1の保護部16と、この開口16aに対応して第1の保護部16と正極12との間に設けられると共に外気が通過する開口17aを有する第2の保護部17とを有している。

【0026】このうち第1の保護部16は異物が正極12に接触することを一次的に防止するためのものであり、第2の保護部17は開口16aを介して第1の保護部16から正極12の側に侵入してきた異物が直線的に直接正極12に達することを防止するためのものである。すなわち、本実施の形態では、第1の保護部16と第2の保護部17とから保護部が構成されており、それにより異物が直線的に直接正極12に達することを防止しつつ、開口16a、17aを介して外気を正極12に供給するようになっている。

【0027】なお、第1の保護部16は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレンあるいはポリカーボネートなどの絶縁材料により構成されている。外部の異物との電気的接触により電池性能が低下することを防止するためである。また、第1の保護部16は、正極12の電解質層13と反対側の表面全体を覆うように配設されており、周縁部において固定されている。開口16aは、例えば、一方向に帯状に延長された形状を有しており、平行に複数設けられている。

【0028】また、第2の保護部17は、例えば、開口17aが開口16aの形成位置と重ならないように設けられた閉鎖部材17bと、この閉鎖部材を支持する支持部材17cにより構成されている。閉鎖部材17bは、例えば、第1の保護部材16と同様の絶縁材料により構成されている。第1の保護部材16と同様に、外部の異物との電気的接触により電池性能が低下することを防止するためである。支持部材17cは、例えば、開口16aに対応して設けられており、正極12に対して配設されている。これにより、図3に矢印で示したように、開口16aを介して侵入してきた異物が直線的に直接正極12に達することを有効に防止できるようになってい

る。

【0029】また、この支持部材17cは、例えば、導電材料により構成されると共に、一端部が正極端子12cまで延長されており、集電体としての機能も兼ね備えるようになっている。支持部材17cを構成する導電材料としては、例えば、ステンレススチールあるいはニッケル金属などの比較的腐食しにくい金属を用いることが好ましい。正極12において水が発生するので腐食しやすいからである。

【0030】このような構成を有する発電デバイスは次のように作用する。

【0031】この発電デバイスでは、自然による移動により燃料補充部20から燃料保持部14に燃料が補充され、負極11に燃料が供給される。負極11では、燃料が酸化されて電子とプロトンとが取り出される。負極11において発生したプロトンは、電解質層13を介して正極12に移動する。また、正極12には通気構造体15の間隙を介して自然拡散により外気が供給される。正極12では、外気中に含まれる酸素が還元されて発生した電子が負極11から移動してきたプロトンと反応して水が生成する。これにより、負極11と正極12との間に電位差が生じ発電する。その際、正極12において発生した水は、自然蒸発により通気構造体15の間隙を介して外部に除去される。また、正極12において発生した電荷は集電体である支持部材17cにより集電される。

【0032】なお、この発電デバイスでは、通気構造体15が設けられており、通気構造体15の間隙を介して正極12に外気を供給すると共に正極12から水を除去するようになっているので、正極12への異物の接触が防止される。よって、正極の破損および品質の低下が防止される。

【0033】このように本実施の形態に係る発電デバイスによれば、正極12に対して外気を供給する間隙を有する通気構造体15を備えるようにしたので、異物が正極12に接触することを防止しつつ、正極12に対して自然拡散により外気を供給することができる。よって、正極12に対して酸素を強制的に流通させる機構が不要となり、小型化を図ることができると共に、異物の接触による正極12の破損および品質の低下を防止することができる。

【0034】また、通気構造体15を第1の保護部16と第2の保護部17とにより構成し、異物が直線的に直接正極12に達しないようにしたので、ほとんどの異物を有効に排除することができる。

【0035】更に、第1の保護部16および第2の保護部17の閉鎖部材17bを絶縁材料により構成するようにしたので、外部の異物との電気的接触により電池性能が低下することを防止できる。

【0036】加えて、第2の保護部17の支持部材17

cを導電材料により構成し、集電体としての機能を持たせるようにしたので、正極12において発生した電荷を効率よく集電することができる。よって、より小型化することができる。

【0037】更にまた、燃料保持部14および燃料補充部20において自然による移動により負極11に燃料を供給するようにしたので、負極11に対して燃料を強制的に流通させる機構が不要となり、小型化を図ることができる。

【0038】(第2の実施の形態) 図4は本発明の第2の実施の形態に係る発電デバイスの構成を表すものである。この発電デバイスは、燃料補充部20が除去されると共に、燃料保持部14の燃料補充口14bに蓋体14cが配設されたことを除き、第1の実施の形態と同一の構成、作用および効果を有している。よって、同一の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0039】この発電デバイスでは、蓋体14cにより燃料保持部14の内部の収納空間14aが閉鎖されており、収納空間14aに収納された燃料が自然による移動により負極11に供給されるようになっている。すなわち、本実施の形態では、燃料保持部14により燃料供給部が構成されている。ちなみに、蓋体14cは着脱可能に配設されており、収納空間14aに燃料が無くなったときには蓋体14cを外して燃料補充口14bから新たに燃料を補充することができるようになっている。

【0040】以上、各実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、種々変形可能である。例えば、上記各実施の形態においては、通気構造体15を第1の保護部16および第2の保護部17により構成する場合について説明したが、外気を正極12に供給する間隙を有していれば他の構造により構成するようにしてもよい。例えば、通気構造体を第1の保護層16または第2の保護層17のいずれか一方により構成するようにしてもよく、第1の保護部16および第2の保護部17と共に新たな第3の保護部を加えて構成するようにしてもよい。但し、保護部により異物が直線的に直接正極12に接触することを防止できるように構成すれば、正極12に対する異物の接触を有効に防止することができるので好ましい。

【0041】また、第1の保護部における開口はどのような形状でもよく、例えば、第1の保護部が格子状となるように開口を適宜な矩形状としてもよい。なお、その際も、例えば、第1の保護部の開口と第2の保護部の開口が重ならないように閉鎖部材を設けると共に、第1の保護部の開口に対応させて支持部材を設けるようにすれば、正極12に対する異物の接触を有効に防止できるので好ましい。

【0042】更に、上記各実施の形態においては、支持部材17cを導電材料により構成するようにしたが、閉

鎖部材17bと同様に絶縁材料により構成するようにしてもよい。なお、この場合には、上記各実施の形態とは異なり、支持部材は集電体としての機能を兼ね備えない。また、支持部材に集電体としての機能を持たせる場合には、正極12側の少なくとも一部を導電材料により構成するようにすればよい。

【0043】加えて、上記各実施の形態においては、負極11および正極12の延長方向に燃料補充部20を延長させて電池本体10と直列に燃料補充部20を配設した場合を具体的に図示したが、本発明は、電池本体10と燃料補充部20とが他の配設位置関係を有する場合についても同様に適用される。例えば、図5に示したように、燃料補充部20を電池本体10の燃料保持部14の側に積層して配設するようにしてもよい。また、図6に示したように、電池本体10の延長方向（すなわち負極11および正極12の延長方向）に対して垂直な方向に燃料補充部20を延長させて電池本体10の燃料保持部14側に燃料補充部20を配設するようにしてもよい。なお、その際、図6に示したように燃料補充部20を燃料保持部14の端部に配設してもよく、図7に示したように燃料保持部14の中央部に配設してもよい。

【0044】更にまた、上記各実施の形態においては、電池本体10と燃料補充部20とを隣接させて連結するようにしたが、燃料保持部14の燃料補充口14bと燃料補充部20の燃料補充口20bとを適宜な接続管により接続し、電池本体10と燃料補充部20とを離間させて配置するようにしてもよい。

【0045】加えてまた、上記各実施の形態においては、1つの電池本体10を備える場合について説明したが、本発明は、2以上の電池本体10を備える場合についても同様に適用される。その際、燃料保持部14を互いに対向させて2つの電池本体10を積層するようにしてもよい。なお、燃料補充部20は、2つの電池本体で同一のものを共用してもよく、それぞれ別のものを備えるようにしてもよい。また、図8に示したように、2つの電池本体10を積層する場合には、燃料保持部14を2つの電池本体10の間で共用するようにしてもよい。

【0046】更にまた、上記各実施の形態においては、燃料の具体的な例を挙げて説明したが、酢酸、ギ酸あるいはカルボン酸を含む液体燃料などの他の燃料を用いることもできる。

【0047】加えてまた、上記各実施の形態においては、負極11に燃料を供給する燃料供給部を備える場合について説明したが、本発明は、燃料供給部を備えない場合についても適用される。例えば、空気電池のように負極が金属により構成されていてもよい。

【0048】更にまた、上記各実施の形態においては、通気構造体15および集電体を備える場合について説明したが、本発明は、通気構造体15を備えない場合についても適用されると共に、集電体を備えない場合につ

ても適用される。加えてまた、上記各実施の形態においては、通気構造体15の一部を集電体として機能させる場合について説明したが、通気構造体15と別個に集電体を設けるようにしてもよい。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように請求項1乃至請求項7のいずれか1に記載の発電デバイスによれば、正極に対して外気を供給する間隙を有する通気構造体を備えるようにしたので、異物が正極に接触することを防止しつつ、正極に対して自然拡散により外気を供給することができる。よって、正極に対して酸素を強制的に流通させる機構が不要となり、発電デバイスの小型化を図ることができると共に、異物の接触による正極の破損および品質の低下を防止することができるという効果を奏する。

【0050】特に、請求項2または請求項3に記載の発電デバイスによれば、異物が直線的に直接正極に達しないように構成するようにしたので、ほとんどの異物を有效地に排除することができるという効果を奏する。

【0051】また、請求項4または請求項7に記載の発電デバイスによれば、第1の保護部または第2の保護部の閉鎖部材を絶縁材料により構成するようにしたので、外部の異物との電気的接触により電池性能が低下することを防止できるという効果を奏する。

【0052】更に、請求項6記載の発電デバイスによれば、第2の保護部における支持部材の少なくとも一部を導電材料により構成するようにしたので、支持部材に集電体としての機能を持たせることができ、正極において発生した電荷を効率よく集電することができる。よって、発電デバイスをより小型化することができるという効果を奏する。

【0053】加えて、請求項8または請求項9に記載の発電デバイスによれば、正極に隣接して設けられた集電体を備えるようにしたので、正極において発生した電荷を効率よく集電することができ、発電デバイスをより小型化することができるという効果を奏する。

【0054】更にまた、請求項10乃至請求項12のいずれか1に記載の発電デバイスによれば、自然による移動により負極に燃料を供給する燃料供給部を備えるようにしたので、負極に対して燃料を強制的に流通させる機構が不要となり、発電デバイスの小型化を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る発電デバイスの外観構成を表す斜視図である。

【図2】図1に示した発電デバイスのI—I線に沿った断面図である。

【図3】図2の一部を拡大して表す断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る発電デバイスの構成を表す断面図である。

【図5】本発明の変形例を表す斜視図である。

【図6】本発明の他の変形例を表す斜視図である。

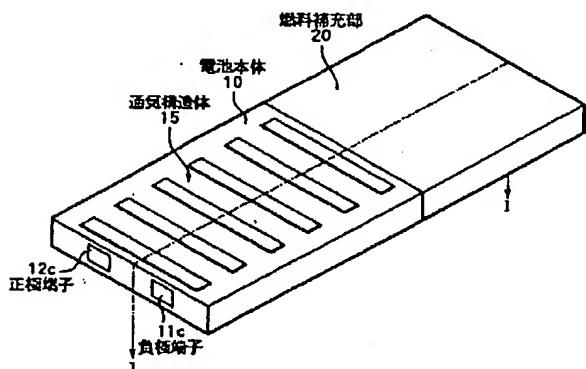
【図7】本発明の他の変形例を表す斜視図である。

【図8】本発明の他の変形例を表す断面図である。

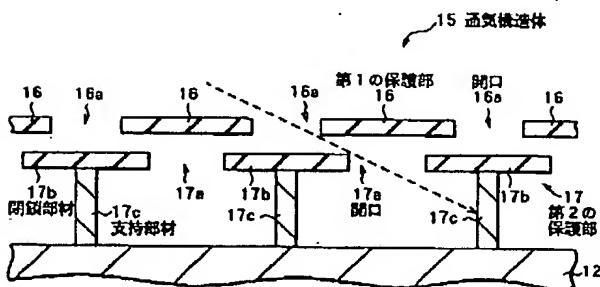
【符号の説明】

10…電池本体、11…負極、11a, 12a…触媒層、11b, 12b…ガス透過層、11c…負極端子、
12…正極、12c…正極端子、13…電解質層、14…燃料保持部、14a, 20a…収納空間、14b, 20b…燃料補充口、14c…蓋体、15…通気構造体、
16…第1の保護部、16a…開口、17…第2の保護部、17a…閉鎖部材、17b…閉鎖部材、17c…支持部材、20…燃料補充部

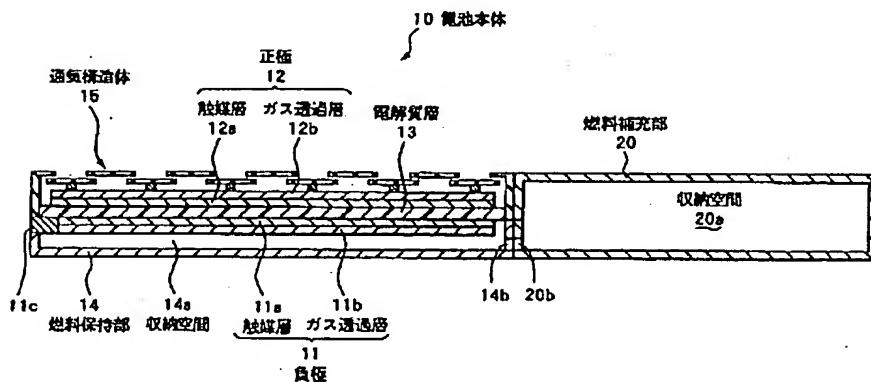
【図1】



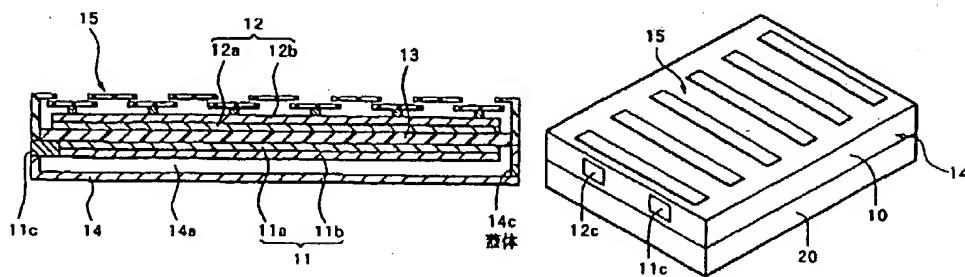
【図3】



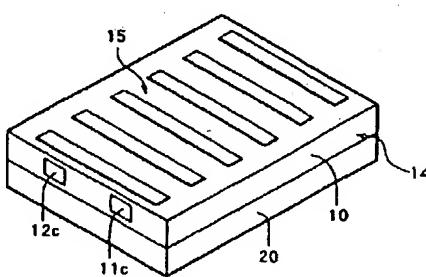
【図2】



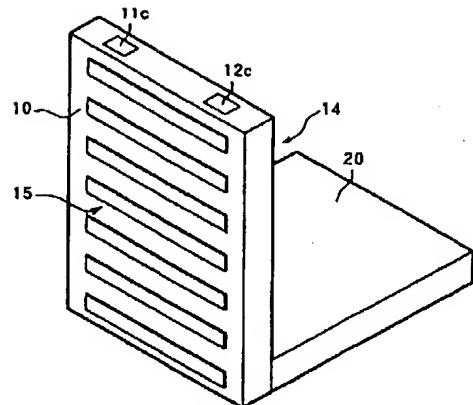
【図4】



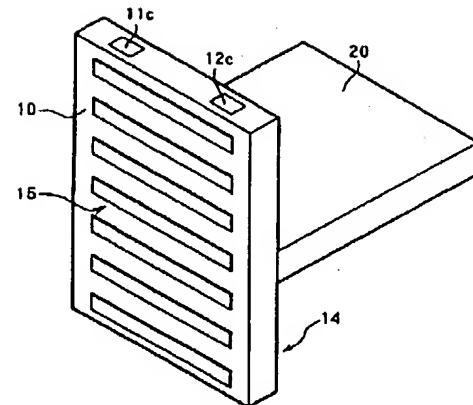
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

